



UNIwersytet GDAŃSKI



WYDZIAŁ CHEMII
Katedra Chemii Bionieorganicznej



80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63, ☎ (58) 523-5054, 📠 (58) 523-5012, ✉ aleksandra.dabrowska@ug.edu.pl

I BIOTECHNOLOGIA

3-letnie studia stacjonarne I stopnia, semestr pierwszy 2018/2019

PRZEDMIOT: CHEMIA OGÓLNA Z ELEMENTAMI CHEMII FIZYCZNEJ

Ćwiczenia laboratoryjne (30 godz.)

Program ćwiczeń laboratoryjnych będzie realizowany na podstawie dwuczęściowego skryptu:

*L. Chmurzyński, A. Chylewska, M. Czaja, E. Gleich, D. Jacewicz, J. Makowska, M. Makowski,
H. Myszką, M. Nesterowicz, E. Styczeń, G. Wawrzyniak, D. Wyrzykowski*

Ćwiczenia laboratoryjne z chemii ogólnej. I. Część teoretyczna; II. Część doświadczalna

Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego - Gdańsk 2011

Zasady organizacji i zaliczania ćwiczeń laboratoryjnych

1. Ćwiczenia obejmują 10 cotygodniowych spotkań. Spotkanie organizacyjne (ćwiczenie 0) trwa 60 minut, kolejne 8 ćwiczeń trwa po 135 minut każde (2,25 h zegarowe).
2. Grupy laboratoryjne dzielą się na dwuosobowe zespoły. Skład zespołów powinien być stały przez cały semestr. W uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość indywidualnego odrobienia pojedynczych zajęć w innym terminie z inną grupą. Warunkiem zastosowania takiego trybu jest zgoda prowadzącego zajęcia innej grupy laboratoryjnej.
3. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa i kontrolowana przez prowadzących zajęcia. W uzasadnionych losowo lub zdrowotnie przypadkach nieobecności na ćwiczeniach, o możliwości i sposobie odrobienia zajęć decyduje prowadzący ćwiczenia, któremu również należy dostarczyć usprawiedliwienie w ciągu trzech dni od ustąpienia przyczyny nieobecności.
4. W semestrze zespół studentów zobowiązany jest przeprowadzić zgodnie z harmonogramem 8 ćwiczeń, które odbywają się raz w tygodniu. Każde ćwiczenie składa się z części teoretycznej, doświadczalnej oraz pytań i zagadnień, jednak nie zawsze numer ćwiczenia i jego tytuł w harmonogramie są zgodne z jego numerem i tytułem w skrypcie.
5. Każde ćwiczenie wymaga samodzielnego przygotowania przez Studenta części teoretycznej związanej z danym ćwiczeniem. Wiedza teoretyczna dotycząca ćwiczenia będzie sprawdzana przed przystąpieniem do realizacji części doświadczalnej (*wejściówka*).
6. Student zobowiązany jest do prowadzenia na bieżąco dziennika laboratoryjnego zawierającego notatki dotyczące wykonywanych doświadczeń i wszystkich uzyskiwanych wyników (zapis reakcji, obserwacje, wstępne wnioski, itp.). Dziennik laboratoryjny stanowi podstawę do wykonania sprawozdania z ćwiczeń i pozostaje do wglądu dla prowadzącego zajęcia, który dokonuje weryfikacji zamieszczonych wyników. Osoby odrabiające ćwiczenia z innymi niż macierzyste zespołami zawsze zapisują własne notatki, a także przedstawiają indywidualne sprawozdanie na zajęciach swojej grupy.
7. Prowadzący ma prawo do natychmiastowego odsunięcia od wykonywania ćwiczenia studenta zupełnie nieprzygotowanego do jego wykonywania, bądź rażąco łamiącego zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium.
8. Zaliczenie laboratorium uzyskuje się przez równoczesne: zaliczenie testów sprawdzających przed każdym ćwiczeniem laboratoryjnym (tzw. *wejściówka*), wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i oddanie wszystkich sprawozdań.
9. W przypadku niezaliczenia ćwiczeń przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej, ich zaliczenie możliwe jest jedynie na kolokwium zaliczającym (tzw. „zbóju”) obejmującym cały materiał ćwiczeń, którego tematyka odpowiada zadaniom z kolokwium. Warunkiem zaliczenia „zbója” jest uzyskanie oceny pozytywnej z całego kolokwium.



UNIWERSYTET GDAŃSKI

WYDZIAŁ CHEMII
Katedra Chemii Bionieorganicznej

80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63, ☎ (58) 523-5054, 📠 (58) 523-5012, ✉ aleksandra.dabrowska@ug.edu.pl

HARMONOGRAM ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH

Nr	Temat ćwiczenia laboratoryjnego	DATA
0	Spotkanie organizacyjne: BHP w laboratorium chemicznym. Podstawowe wyposażenie (szkło i sprzęt laboratoryjny)	09.10 (wtorek) 11.10 (czwartek)
1	Podstawowe czynności laboratoryjne część teoretyczna: str. 9÷21 część doświadczalna: dośw. 1, 2, 3 i 4 (str. 9÷10); (osad przelać do dużej zlewki i pozostawić do następnego tygodnia).	16.10 (wtorek) 18.10 (czwartek)
2	Metody wyodrębniania i oczyszczania substancji część teoretyczna: str. 22÷29 część doświadczalna: dośw. 5 (str. 10); dośw. 2, 3, 4 (str. 12÷13).	23.10 (wtorek) 25.10 (czwartek)
3	Szybkość reakcji chemicznych i równowaga chemiczna część teoretyczna: str. 60÷76 część doświadczalna: dośw. 1a, 2a, 4a (str. 24÷25); dośw. 2, 3d (str. 27÷28).	06.11 (wtorek) 08.11 (czwartek)
4	Elektrolity i nieelektrolity część teoretyczna: str. 77÷86 część doświadczalna: dośw. 2, 3a, 3b, 3d, 5 (str. 30÷31).	13.11 (wtorek) 15.11 (czwartek)
5	Wskaźniki kwasowo-zasadowe. pH. Reakcje protolizy część teoretyczna: str. 87÷107 część doświadczalna: dośw. 4, 5, 6 (str. 33÷34); dośw. 1b, 3 (str. 37).	20.11 (wtorek) 22.11 (czwartek)
6	Roztwory buforowe. Miareczkowanie alkacymetryczne część teoretyczna: str. 108÷117 i 182÷190 część doświadczalna: dośw. 1b, 3, 4 (str. 38÷40); dośw. 1 (str. 65).	27.11 (wtorek) 29.11 (czwartek)
7	Roztwory właściwe i koloidalne. Iloczyn rozpuszczalności część teoretyczna: str. 30÷45 i 118÷126 część doświadczalna: dośw. 3a, 3b, 4a, 5, 6a, 13b (str. 15÷17) + pl kazeiny (instrukcja)*; dośw. 7, 8 (str. 42÷44).	04.12 (wtorek) 06.12 (czwartek)
8	Reakcje redoks i podstawy elektrochemii część teoretyczna: str. 127÷156 część doświadczalna: dośw. 9, 12, 14 (pokaz) (str. 46÷48); dośw. 1, 5, 8b (str. 51÷53).	11.12 (wtorek) 13.12 (czwartek)
9	Odrabianie niezrealizowanych zajęć laboratoryjnych	18.12 (wtorek) 20.12 (czwartek)
10	Kolokwium zaliczające	do ustalenia indywidualnego



UNIWERSYTET GDAŃSKI



WYDZIAŁ CHEMII
Katedra Chemii Bionieorganicznej



80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63, ☎ (58) 523-5054, 📠 (58) 523-5012, ✉ aleksandra.dabrowska@ug.edu.pl

*Punkt izoelektryczny kazeiny

Białka są amfoterycznymi polielektrolitami. Ładunek cząsteczki białka zależy od stężenia jonów wodorowych w środowisku i jego wartość zmienia się wraz ze zmianą pH. Wartość pH, w którym cząsteczka białka zawiera tę samą liczbę zjonizowanych grup dodatnich i ujemnych, odpowiada **punktowi izoelektrycznemu (pI)** białka, wówczas jego sumaryczny ładunek równy jest zero. Białko w tym punkcie nie wędruje w polu elektrycznym, ma najniższą rozpuszczalność i najmniejszą lepkość, najłatwiej je wtedy wytrącić lub wykryształizować. Białka w pI wykazują również najmniejsze ciśnienie osmotyczne, najstabiliej pęcznieją i nie reagują z anionami ani z kationami. Poniżej podano pI wybranych białek:

pepsyna	1,0	hemoglobina	6,8	trypsyna	10,5
insulina	5,3	mioglobina	7,0	cytochrom-c	10,6

Wykonanie oznaczenia

Umieścić w statywie dziewięć suchych, czystych i odpowiednio oznakowanych probówek (od **P1** do **P9**). Do pierwszej odmierzyć za pomocą pipety 3,2 cm³ 1 M roztworu kwasu octowego (CH₃COOH) i 6,8 cm³ wody, a do następnych ośmiu po 5 cm³ wody dejonizowanej. Po dokładnym wymieszaniu zawartości pierwszej probówki (**P1**), pobrać z niej 5 cm³ tego roztworu, a następnie przenieść tę objętość do probówki drugiej (**P2**) i dokładnie wymieszać za pomocą bagietki. Otrzymamy w ten sposób 10 cm³ roztworu, z którym postępujemy w sposób opisany dla roztworu w **P1**. Ponownie odmierzamy 5 cm³ tego roztworu i przenosimy do trzeciej probówki, a z tej po wymieszaniu 5 cm³ do czwartej, itd. Po otrzymaniu 9-ciu 10 cm³ roztworów, do każdej probówki dodajemy (pipetą Pasteura) po 1 cm³ świeżo przygotowanego roztworu kazeiny (w 0,1 M CH₃COONa) i dobrze mieszamy. Obserwujemy roztwory natychmiast po zmieszaniu i po 30 minutach.

nr probówki	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 M kwas octowy [cm ³]	3,2								
woda [cm ³]	6,8	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
kazeina w 0,1 M CH ₃ COONa	1 cm ³	1 cm ³	1 cm ³	1 cm ³	1 cm ³	1 cm ³	1 cm ³	1 cm ³	1 cm ³
stężenie roztworu									
stopień wytrącenia osadu (skala 0-3)* bezpośrednio po zmieszaniu									
stopień wytrącenia osadu (skala 0-3)* po 30 minutach									
pH obliczone*									

*0 – brak zmętnienia, 1 – lekkie zmętnienie, 2 – silne zmętnienie, 3 – strącenie osadu

Zagadnienia do przygotowania

1. Właściwości białek w roztworze (zależność rozpuszczalności białek od pH, siły jonowej, stałej dielektrycznej rozpuszczalnika, temperatury),
2. Zasada wytrącania białek w pI (wysalanie lub obniżenie stałej dielektrycznej roztworu),
3. Denaturacją białek (termiczna, wyższe stężenie etanolu, kationy metali ciężkich, niektóre kwasy organiczne),